

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-093836

(43)Date of publication of application : 04.04.2000

(51)Int.Cl.

B03C 3/02

B01D 53/86

B01J 35/02

B03C 3/40

B03C 3/82

C01B 13/11

(21)Application number : 10-270949

(71)Applicant : SEISUI:KK

(22)Date of filing : 25.09.1998

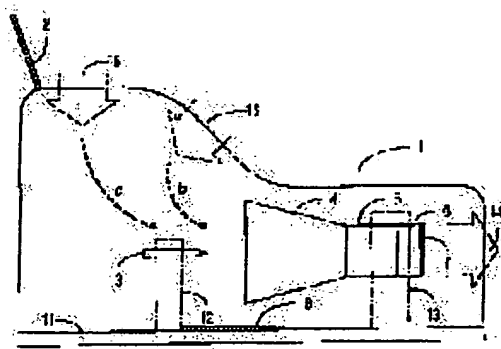
(72)Inventor : SHOJI MASAMI

## (54) AIR PURIFYING DEVICE AND AIR PURIFICATION

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce ozone injury by controlling the generation of ozone for carrying out deodorization, sterilization, bacteria elimination and mildew proofing.

**SOLUTION:** This air purify device is provided with a wind tunnel 4-7 composed of a trumpet like body 4 having an opening on the bottom and a cylindrical body 5 connected to the opening of the bottom and having the surface, on which titanium dioxide and/or zinc oxide is vapor deposited, an acicular electrode 3 arranged in the vicinity of the front axis of the trumpet like body 4 of the wind tunnel part, a circular electrode formed in the wind tunnel and a plate 8, which is arranged at least in the vicinity of the acicular electrode 3 and the circular electrode and on which titanium dioxide and/or zinc oxide are vapor deposited. Air is purified by applying high voltage from a high voltage applying part between the acicular electrode 3 and the circular electrode in order to allow the corona discharge.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3717033

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-93836

(P2000-93836A)

(43) 公開日 平成12年4月4日(2000.4.4)

(51) Int.Cl.	識別記号	FI	キーワード(参考)
B03C 3/02		B03C 3/02	B 4D048
B01D 53/88		B01J 35/02	J 4D054
B01J 35/02		B03C 3/40	C 4G042
B03C 3/40		3/82	4G069
3/82		C01B 13/11	A

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全10頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-270949

(22) 出願日 平成10年9月25日(1998.9.25)

(71) 出願人 391021123

株式会社セイスイ

宮城県仙台市青葉区小田原4丁目3番1号

(72) 発明者 庄子 政己

宮城県仙台市青葉区小田原4丁目3番1号

(74) 代理人 100088041

弁理士 阿部 龍吉 (外7名)

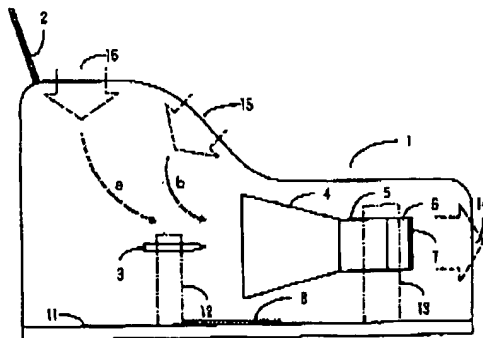
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気清浄化装置及び空気清浄化方法

(57) 【要約】

【課題】 オゾンの発生を制御し、脱臭、殺菌、除菌、防カビを行い、オゾン障害の軽減を図る。

【解決手段】 空気を清浄化する空気清浄化装置及び方法において、底部に開口を有するラッパ状体4と底部の開口に接続する円筒状体5とからなり共に表面に二酸化チタン又は／及び酸化亜鉛を蒸着した風洞部4〜7と、風洞部のラッパ状体4の前方軸近傍に配置した針状電極3と、風洞部に形成した環状電極と、少なくとも針状電極3と環状電極の近傍に配置した二酸化チタン又は／及び酸化亜鉛を蒸着したプレート8とを備え、針状電極3と環状電極との間に高電圧印加部により高電圧を印加してコロナ放電させ空気を清浄化する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 空気を清浄化する空気清浄化装置において、底部に開口を有するラッパ状体と前記底部の開口に接続する円筒状体とからなると共に表面に二酸化チタン又は／及び酸化亜鉛を蒸着した風洞部と、前記風洞部のラッパ状体の前方軸近傍に配置した針状電極と、前記風洞部に形成した環状電極と、少なくとも前記針状電極と前記環状電極の近傍に配置した二酸化チタン又は／及び酸化亜鉛を蒸着したプレートとを備え、前記針状電極と前記環状電極との間に高電圧印加部により高電圧を印加してコロナ放電させ空気を清浄化することを特徴とする空気清浄化装置。

【請求項2】 前記風洞部は、ラッパ状体全体又はその一部を前記環状電極とし、前記針状電極は、前記風洞部の軸上又はその近傍に複数本配置したことを特徴とする請求項1記載の空気清浄化装置。

【請求項3】 前記ラッパ状体と反対側の前記円筒状体開口に絶縁筒を介して二酸化チタン又は／及び酸化亜鉛を蒸着した棒を配置したことを特徴とする請求項1記載の空気清浄化装置。

【請求項4】 ハウジングに前記針状電極、環状電極、風洞部、二酸化チタン又は／及び酸化亜鉛を蒸着したプレートを収容し、該ハウジングの前記針状電極側を吸気部、前記風洞部の円筒状体側を排気部として前記吸気部近傍に二酸化チタン又は／及び酸化亜鉛を蒸着したプレートを取り付けたことを特徴とする請求項1記載の空気清浄化装置。

【請求項5】 前記ハウジングは、空調ダクトの一部であることを特徴とする請求項4記載の空気清浄化装置。

【請求項6】 前記ハウジングは、内壁面に銅、ニッケル、リンのアモルファス金属と酸化アルミセラミックの粉末を塗布したことを特徴とする請求項4記載の空気清浄化装置。

【請求項7】 底部に開口を有するラッパ状体と前記底部の開口に接続する円筒状体とからなる風洞部と、前記風洞部のラッパ状体の前方軸近傍に配置した針状電極と、前記風洞部に形成した環状電極と、二酸化チタン又は／及び酸化亜鉛を蒸着したパネルとを備え、前記針状電極と前記環状電極との間に高電圧印加部により高電圧を印加してコロナ放電させてマイナスイオンとオゾンの微風を発生させると共に、前記二酸化チタン又は／及び酸化亜鉛の光触媒作用を利用して、空気の清浄化を行うことを特徴とする空気清浄化方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コロナ放電によりイオン・オゾン風を発生させ空気を清浄化する空気清浄化装置及び空気清浄化方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電極間に高電圧を印加してコロナ放電さ

せることによりイオン・オゾン風を発生させるオゾン発生器が提案されている（実公平8-9137号公報）。このオゾン発生器では、筒状電極と針状電極を用いて、筒状電極の一方の開口部の外側に一定の間隔を持って略中心に針状電極を配置し、高電圧を印加することによりイオン・オゾンを発生させると共に筒状電極の他方の開口部から外方に向かって流出するイオン・オゾンを含む風を発生させている。このように上記オゾン発生器では、オゾン風を発生させるので、電動ファンを省くことができ、省エネを図ることができる。さらに、このオゾン発生器は、微細なチリやホコリを電極にて集塵するものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来のオゾン発生器には、実際に種々の問題を有している。例えば上記従来のオゾン発生器で発生するオゾン風は僅かであり、十分な風を発生させることは難しい。また、オゾンの量が多いのは環境上であまり好ましいことではなく、発生したオゾンの量を低減させることができない。しかも、十分な脱臭効果が得られず、オゾン臭や室内の強い臭いを消すために、香料を用いなければならない。さらに、微細なチリやホコリを電極にて集塵するため、電極の掃除が必要となるが、電極には高電圧を印加しているため、取り扱いに十分な注意が必要となる。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するものであって、オゾンの発生を制御し、脱臭、殺菌、除菌、防カビを行い、オゾン障害の軽減を図るものである。

【0005】そのために本発明は、空気を清浄化する空気清浄化装置及び方法において、底部に開口を有するラッパ状体と前記底部の開口に接続する円筒状体とからなると共に表面に二酸化チタン又は／及び酸化亜鉛を蒸着した風洞部と、前記風洞部のラッパ状体の前方軸近傍に配置した針状電極と、前記風洞部に形成した環状電極と、少なくとも前記針状電極と前記環状電極の近傍に配置した二酸化チタン又は／及び酸化亜鉛を蒸着したプレートとを備え、前記針状電極と前記環状電極との間に高電圧印加部により高電圧を印加してコロナ放電させ空気を清浄化することを特徴とするものである。

【0006】また、前記風洞部は、ラッパ状体全体又はその一部を前記環状電極とし、前記針状電極は、前記風洞部の軸上又はその近傍に複数本配置し、前記ラッパ状体と反対側の前記円筒状体開口に絶縁筒を介して二酸化チタン又は／及び酸化亜鉛を蒸着した棒を配置したことを特徴とし、ハウジングに前記針状電極、環状電極、風洞部、二酸化チタン又は／及び酸化亜鉛を蒸着したプレートを収容し、該ハウジングの前記針状電極側を吸気部、前記風洞部の円筒状体側を排気部として前記吸気部近傍に二酸化チタン又は／及び酸化亜鉛を蒸着したプレ

ートを取り付け、前記ハウジングは、空調ダクトの一部であり、内壁面に銅、ニッケル、リンのアモルファス金属と酸化アルミセラミックのパウダーを塗布したことを特徴とするものである。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。図1は本発明に係る空気清浄化装置の実施の形態を示す図、図2は空気清浄化装置本体の電極部を示す図、図3は空気清浄化装置を排気部側から見た外観図である。図中、1はハウジング、2、8は二酸化チタン蒸着プレート、3は針状電極、4はラッパ状体、5は円筒状体、6は絶縁筒、7は二酸化チタン蒸着棒、11は取り付けベース、12、13は支持部材、14は排気部、15、16は吸気部を示す。

【0008】図1において、ハウジング1は、例えば銅板やプラスチックその他の合成樹脂などを用いた収容ケースであり、底面を壁面や天井面の取り付け面とし、あるいは机上等に設置する面とし、一方側の横部に排気部14を、上面の他方側に吸気部15或いは16、排気部14と反対側に吸気部（図示省略）を有している。そして、吸気部15、16の近傍に二酸化チタン蒸着プレート2を取り付けている。ハウジング1の内部には、取り付けベース11を有し、その取り付けベース11の上に空気清浄化装置本体を取り付けると共に、二酸化チタン蒸着プレート8を取り付けている。

【0009】支持部材12は、取り付けベース11の上に針状電極3を支持し、支持部材13は、取り付けベース11の上にラッパ状体4、円筒状体5、例えばテフロン製の絶縁筒6からなる風洞部を支持するものであり、針状電極3を吸気部15、16の方に、絶縁筒6を排気部14の方に対向させている。

【0010】空気清浄化装置本体は、図2に示すように1乃至複数本の針状電極3及びこの針状電極3に対向して環状電極を形成するラッパ状体4からなる電極部を有し、さらに、ラッパ状体4の底部開口に円筒状体5、絶縁筒6を接続し、絶縁筒6の開口部に二酸化チタン蒸着棒7を取り付けている。ラッパ状体4、円筒状体5、絶縁筒6は風洞部を形成し、その外側及び内側の表面に、また、針状電極3の全面に二酸化チタン金属を蒸着している。図2（A）は針状電極3又は二酸化チタン蒸着棒7から風洞部の軸方向に見た図であり、図2（B）は上から見た図である。

【0011】環状電極は、上記のようにラッパ状体4の全体とするほか、円筒状体5も含めて一体にして形成してもよいし、ラッパ状体4の一部或いはその内側表面に所定の幅で形成してもよい。その場合、中間部でなくラッパ状体4の底部や逆に先端部に形成してもよい。そして、高電圧を発生し電極部に高電圧を印加する高電圧印加装置を備え（図示省略）、負極を針状電極3に、正極をラッパ状体4の環状電極に接続している。例えば電池

などを電源としてコンバータにより8万ボルトの高電圧を発生する高電圧印加装置から針状電極3と環状電極との間に高電圧を印加することにより、コロナ放電を発生させて針状電極3から風洞部を抜けるイオン・オゾン風を発生させる。

【0012】上記のように風洞部として円筒状体5の一方の開口にラッパ状体4を接続すると、ラッパ状体4の先端側から空気を吸い込み円筒状体5の他端開口から空気を吐き出すような自然気流を発生しやすくさせる。このことは風洞実験から実証されている。したがって、そのラッパ状体4に形成した環状電極と前方軸上の針状電極3との間に先に述べたように高電圧印加装置から高電圧を印加すると、針状電極3と環状電極との間でコロナ放電が発生して、マイナスイオンとオゾンが発生し、その微風が針状電極3から環状電極の方向に生じ、風洞部でこれをより強く増幅する作用がある。

【0013】オゾンには、殺菌、脱臭、消煙効果などがある。殺菌は、オゾンの持つ強力な酸化作用によって引き起こされる科学的メカニズムに起因する。そのため、塩素やその他の殺菌方法に比べ、オゾンによる殺菌速度の方がはるかに早く、その効果は塩素殺菌の数十倍もあり、バクテリアに対しては、塩素の数百～数千倍の殺菌力があるといわれている。また、臭い煙は、粒子状態で空気中に漂っており、タバコの煙の主成分である一酸化炭素をオゾンは分解する機能を有している。特に臭い成分のひとつに硫化水素があるが、オゾンはこれらを完全に分解するので、悪臭を取り除くことができる。さらに、オゾンは、タバコの煙に含まれるニコチンやタールの色の成分を分解する消煙・漂白作用を有している。

【0014】マイナスイオンは、自然界において、空気中で微細水滴が分裂するとき、水滴がプラスに帯電し、周囲の空気がマイナスに帯電する空気のイオン化現象（レナード現象）によって、滝や急流河川などの渓谷、山間部に多く発生し、逆に都会や生活空間の汚れた空気の中には少なく、プラスイオンが多くなる。マイナスイオンは、血液の浄化作用や細胞の賦活作用、抵抗力の増加、自律神経の調整作用があり、鎮静、催眠、制汗、食欲増進、血圧降下、爽快感、疲労防止・回復などの作用のあることはよく知られていることである。

【0015】二酸化チタンや酸化亜鉛自体は触媒であり、変化しないため性能は半永久的に維持されるという特長がある。この触媒である二酸化チタン（粒径7～10ナノメートル）に、紫外線が当たると、その表面には電子と正孔が発生し、電子は空気中の酸素を還元してスーパーオキシドイオンをつくり、正孔は水分を酸化して水酸基ラジカルをつくる。スーパーオキシドと水酸基ラジカルは総称して活性酸素と呼ばれ、強力な酸化分解作用をもつ。この力で、光触媒表面に付着した細菌類を殺し、臭いを消す、つまり、強力な酸化剤となり、酸化効果で臭気分子、細菌などを分解する。このような光

触媒効果は、二酸化チタン蒸着プレート2において室内の紫外線が照射されることにより発揮し、二酸化チタン蒸着プレート8において電極部のコロナ放電に基づき紫外線により発揮する。

【0016】汚染物質である有機化合物、生物粒子、浮遊粒子状物質の黒く炭化した残留物（スラッジ）が電極に付着すると、イオン、オゾンの発生効率が悪くなる。ラッパ状体4と円筒状体5からなる風洞部の表面に二酸化チタン金属を蒸着すると、光触媒効果のほかに風洞部に室内の空気中の汚染物質や微細なチリ、ホコリが付着するのを防ぐ効果がある。

【0017】また、吸気部15及び排気部14には、例えばステンレスメッシュなどが取り付けられるが、これは、針状電極3と環状電極2との間を短絡するような大きなゴミがハウジング10の中に侵入するのを防止するためのものである。さらに、ハウジング1は、内壁面にアモルファス金属塗布面を有する。このアモルファス金属塗布面は、銅Cu、ニッケルNi、リンPのアモルファス金属と酸化アルミのセラミックパウダーを塗布して形成したものである。

【0018】次に、本発明に係る空気清浄化装置による空気清浄化作用について説明する。高電圧印加装置により針状電極3とラッパ状体4の環状電極との間に高電圧を印加すると、コロナ放電によりマイナスイオンとオゾンの微風が発生すると共に紫外線が発生する。そのうちマイナスイオンとオゾンの微風は、風洞部のラッパ状体4から円筒状体5の方向に増幅される。さらに、紫外線は、二酸化チタン蒸着プレート8の二酸化チタンとの光触媒作用、ハウジング1の内壁に設けた酸化アルミ、アモルファス金属塗布面の銅Cu、ニッケルNi、リンP、酸化アルミとの融合反応を引き起こし、オゾン（ $O_3$ ）を初期の活性酸素（ $O_2$ ）に変化させる。このような二酸化チタン蒸着プレート2、8による二酸化チタンの光触媒、さらには酸化亜鉛の酸化作用によりカビや細菌、メチシリン（MRSA）などを死滅させ、ホルムアルデヒドを変質させて脱臭、その他の有機物粒子を除去する。また、針状電極3、風洞部の内側及び外側の表面には、二酸化チタンが蒸着されているので、炭化した粒子などが付着することがない。したがって、高電圧の印加された電極部から付着物を取り除く従来の掃除も不要となる。

【0019】なお、ハウジング1の内部配置状態として、針状電極3、環状電極であるラッパ状体4、円筒状体5からなる空気清浄化装置本体を2組並列に配置した例を示したが、この組数は、そのときどきの必要とされる容量に応じて適宜増やしてもよいし、1組だけでもよいことはいくらまでもない。また、複数組の空気清浄化装置本体を有する場合には、室内空気の汚染環境や時間帯（勤務時間帯、夜間、午前、午後、休日）などの状況に応じて作動する組数を制御してもよいし、そのために、

複数組の空気清浄化装置本体の起動、停止がプログラム制御できるようにタイマやカレンダーを用いた制御手段を設けてもよい。二酸化チタン蒸着プレート8は、ハウジング1の底面部、つまり空気清浄化装置本体の下方に配置したが、空気清浄化装置本体の上方に配置してもよいし、側方に配置してもよい。

【0020】図4は本発明に係る空気清浄化装置本体を空調ダクトに適用した実施の形態を示す図であり、21、26は酸化チタン蒸着プレート、22は針状電極、23はラッパ状体、24は円筒状体、25は絶縁筒・二酸化チタン蒸着棒、27は空調ダクト取り付け壁、28は空気取り込み口、29は空調ダクトを示す。

【0021】先に説明した実施の形態では、空気清浄化装置本体をハウジングの中に収納したが、図4に示すように空調ダクト29の中に空気清浄化装置本体を収納する場合には、ハウジングが不要である。この場合には、空調ダクト29の中に直接針状電極22と、ラッパ状体23、円筒状体24、絶縁筒・二酸化チタン蒸着棒25からなる風洞部とを取り付けると共に、その電極部近傍に酸化チタン蒸着プレート26を取り付け、循環させる空気を取り込む空気取り込み口28の近傍に酸化チタン蒸着プレート21を取り付ける。さらに、空気清浄化装置本体の周囲のダクト壁面に酸化アルミ、アモルファス金属塗布面を設けるようにすることにより、図1に示した空気清浄化装置とほぼ同等の空気清浄化を行うことができる。なお、所定長さの空調ダクトをハウジングとしてこれに空気清浄化装置本体を収納し、空調ダクトのラインに挿入し連結できるように構成してもよい。

【0022】また、空気清浄化装置本体を配置する空調ダクトの中の位置は、集塵機がある場合には、その後方としてもよい。全く外来光の入らない位置で電極間のコロナ放電による紫外線だけでは、光触媒効果が弱い場合には、空気清浄化装置本体と酸化チタン蒸着プレートの近傍に紫外線ランプを設けると、光触媒効果をより高めることができる。自動販売機の内部の空気導入経路や、生鮮食料品のショーケースの中、厨房にも缶や生鮮食料品等の脱臭、除菌、殺菌、鮮度の維持を行う装置として、上記と同様に空気清浄化装置本体、酸化チタン蒸着プレート、紫外線ランプを組み合わせて配置することができる。

【0023】図5～図7は本発明に係る空気清浄化装置のハウジングの形状例を示す図であり、31、47、52は排気部、32、46、51は吸気部、33は動作表示部、34は取り付け孔、41は環状電極、42は針状電極、43は二酸化チタン蒸着棒、44、45は支持フレームを示す。

【0024】本発明に係る空気清浄化装置は、上記のように電極部を1組から複数組まで適宜増減させて構成することにより脱臭、除菌、殺菌などを行う必要量に対応させることができるが、電極部を1組乃至2組程度の小

型にした場合のハウジングの例を示したのが図5である。図5に示すハウジングは、図5(A)の正面図、図5(B)の側面図、図5(E)の排気部正面図に示すように正面から斜め上に排気するように排気部31を設け、図5(C)の背面図に示すように背面から吸気するように吸気部32を設けている。この場合には、図6に示すように支持フレーム44、45により環状電極41、針状電極42、二酸化チタン蒸着棒43からなる電極部を斜め上に排気する排気部47の方向に向けて斜めに配置する。したがって、図5(D)の底面図に示すようにハウジングの設置面積を電極部を平面配置した場合より小さくすることができ、設置スペースの効率を高めることができる。

【0025】上記小型のハウジングに対し、電極部を4組並べて配置する比較的大型のハウジングの例を示したのが図7である。このハウジングの場合には、図7

(A)の正面図、図7(B)の側面図に示すように正面下側から排気するように排気部52を設け、上面から吸気するように吸気部51を設ける。電極部は、吸気部51及び排気部52の仕切りに対応して正面から見て4列に横配列され、背面側に向かって上に傾斜するように取り付けられてもよいし、水平に取り付けてもよい。図7

(C)が背面図、図7(D)が底面図である。  
【0026】本発明に係る空気清浄化装置による性能試験の結果は以下のとおりであった。まず、脱臭試験として、密閉できるプラスチックケースに空気清浄化装置をセットし、ゴムキャップよりメチルメルカプタンを注入し、ケース内の濃度を100ppmに設定したときの1時間経過後の自然の減衰は10%、90ppmの濃度であったが、ケース内の濃度を120ppmに設定し高電圧を印加してコロナ放電させたとき、つまり空気清浄化装置を作動させたときの1時間経過後の減衰は87%、14ppmの濃度であった。

【0027】次に、抗菌力試験として、検体到大腸菌及びレジオネラ菌を滴下し、保存6時間後と24時間後の試料の生菌数を測定した。大腸菌では、試料1個当たり、 $7.8 \times 10^1$ の生菌数から25°Cの環境で6時間後に $8.3 \times 10^1$ 、24時間後に $5.2 \times 10^1$ の生菌数になったのに対し、空気清浄化装置を作動させると、6時間後に $5.5 \times 10^1$ 、24時間後に $<10$ （検出せず）となった。また、レジオネラ菌では、 $6 \times 10^1$ の生菌数から6時間後に $3.5 \times 10^1$ 、24時間後に $3.1 \times 10^1$ の生菌数になったのに対し、空気清浄化装置を作動させると、6時間後に $<100$ （検出せず）となった。MRSA、大腸菌(O157:H7)に対しても、同程度の結果が確認できた。

【0028】図8は悪臭物質（ホルムアルデヒド）の除去についての測定結果を示す図であり、条件は、54Lの密閉反応容器に悪臭物質（ホルムアルデヒド）を入れ、空気清浄化装置の非作動、作動時における、その濃

度変化をガスクロマトグラフィーにより測定した結果である。条件は、温度25°C、湿度70%、初期濃度24.8ppm、検出器TCD(100mV)、カラムAPS-201、INJ温度150°C、COL温度100°Cであり、測定結果は図8に示すようにホルムアルデヒド除去速度が5.63mg/hであった。

【0029】図9は悪臭物質（アンモニア）の除去についての測定結果を示す図であり、条件は、温度20°C、湿度60%、初期濃度87.0ppm、アンモニア検出器NH-275（理研計器）であり、測定結果は図9に示すようにアンモニア除去速度が40ppm以上で47.0mg/h、40ppm以下で13.3mg/hであった。

【0030】図10、図11は悪臭物質（アセトアルデヒド）の除去についての測定結果を示す図であり、条件は、54Lの密閉反応容器に悪臭物質（アセトアルデヒド）を入れ、空気清浄化装置の非作動、作動時における、その濃度変化をガスクロマトグラフィーにより測定した結果である。条件は、温度20°C、湿度60%、初期濃度50.0ppm、検出器TCD(100mV)、カラムAPS-201、INJ温度150°C、COL温度100°Cであり、測定結果は酸化チタン光触媒のみの場合には、図10に示すようにアセトアルデヒド除去速度が4.36mg/hであり、電極部に高電圧を印加して空気清浄化装置を作動させた場合（チタニア・ウインドーON時）には、図11に示すようにアセトアルデヒド除去速度が11.1mg/hであった。

【0031】また、本発明に係る空気清浄化装置に温度20°C、湿度60%で50ml/sを通気すると、ヨウ素滴定法により測定した発生オゾン濃度は、1電極当たり0.00445ppm/極となり、二酸化チタンの光触媒、さらには酸化亜鉛の酸化作用のない電極だけの場合に比べて大幅に低減することができた。消煙実験においても、155L密閉反応容器に煙草3本を入れて着火し、消化時を初期状態として、温度21°C、湿度72%、蛍光灯30W×4の光量で観察すると、本発明に係る空気清浄化装置を作動させた場合と作動させない場合で顕著な消煙効果を目視により観察することができた。

【0032】なお、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば上記実施の形態では、二酸化チタン金属を蒸着することによりその光触媒を利用したが、二酸化チタンと酸化亜鉛金属、あるいは酸化亜鉛金属を蒸着したものでもよい。また、複数の空気清浄化装置本体を並列に配置したが、直列に、つまり、多段に空気清浄化装置本体を連結すると、イオン・オゾン風を増幅することができる。さらに、空気清浄化装置本体の針状電極及び環状電極をそれぞれ複数の組み合わせで構成したが、風洞部の軸上にかつ風洞部に近づけて1本の針状電極を配置すると共

に、その周囲に軸上の針状電極より風洞部から離れて複数の針状電極を配置してもよい。針状電極の数は、上下、左右いずれかの2本、あるいは3本、軸上とその周囲からなる複数本とし、それらに切り換えて高電圧を印加するようにしてもよい。

【0033】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、環状電極となるラッパ状体と円筒状体とを連結した風洞部の前方に針状電極を配置し高電圧を印加してコロナ放電させるので、マイナスイオンとオゾンを生10 成させると共に、モーターファンを使用しなくてもイオン・オゾンの微風を無騒音で発生させることができる。しかも、吸気部近傍に配置した二酸化チタン蒸着プレートの光触媒、コロナ放電により発生する光を利用し電極部近傍に配置した二酸化チタン蒸着プレートの光触媒とアモルファス金属及びマイナスイオンの効果で殺菌、除菌、脱臭、消煙を高効率で行うことができる。

【0034】また、複数の針状電極および環状電極を配置し、その使用数、つまり電圧を印加する電極を選択することにより、あるいは、ラッパ状体に形成する環状電15 極の位置を選択することにより、イオンとオゾン風の発生を調整、制御することができる。さらに、ハウジングは、内壁面に銅、ニッケル、リンのアモルファス金属と酸化アルミセラミックのパウダーを塗布し、内壁近傍に二酸化チタンを蒸着したプレートを設置し、前記風洞部の円筒状体側に二酸化チタンを蒸着した二酸化チタン蒸着棒を設置するので、二酸化チタンと酸化亜鉛の光触媒により脱臭、殺菌、除菌、防カビの効果を高め、発生したオゾン初期の活性酸素に変化させてオゾン障害を軽減することができる。

【0035】さらに、電極部の表面に二酸化チタンを蒸着することにより、有機物粒子、浮遊粒子状物質、カビ、微生物、細菌類、内部に付着する黒色の粒子などを炭化させ付着しないようにすることができ、高電圧が印加される電極部の付着物質の掃除が不要になりメンテナンスフリーにすることができる。さらに、モーターファンを省くことができるので、小型、軽量のものをつくる20 ことができ、壁掛けタイプやテーブルや棚置きタイプとすることもできる。

【0036】本発明に係る空気清浄化装置は、放電電極

と酸化チタンなどの蒸着膜とを組み合わせることにより、コロナ放電させマイナスイオンとオゾンを生10 成させてその微風を増幅すると共に、その紫外線と二酸化チタンなどの光触媒により脱臭、殺菌、除菌、防カビ等を実現するので、ランプ光や外光がなくなる暗闇の夜間も勿論、ランプ光や外光のない空間でも配置し利用することができる。したがって、通常の住居室、事務室、病院、工場、施設、クリーンルーム、厨房などに配置し、また、空調ダクトの中、ショウケースの中、自動販売機の中、車内などに配置して、広汎な環境における脱臭、殺菌、除菌、抗菌、防カビ、製品の品質維持等に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る空気清浄化装置の実施の形態を示す図である。

【図2】 空気清浄化装置本体の電極部を示す図である。

【図3】 空気清浄化装置を排気部側から見た外観図である。

【図4】 本発明に係る空気清浄化装置本体を空調ダクトに適用した実施の形態を示す図である。

【図5】 本発明に係る空気清浄化装置のハウジングの形状例を示す図である。

【図6】 本発明に係る空気清浄化装置のハウジングの形状例を示す図である。

【図7】 本発明に係る空気清浄化装置のハウジングの形状例を示す図である。

【図8】 悪臭物質（ホルムアルデヒド）の除去についての測定結果を示す図である。

30 【図9】 悪臭物質（アンモニア）の除去についての測定結果を示す図である。

【図10】 悪臭物質（アセトアルデヒド）の除去についての測定結果を示す図である。

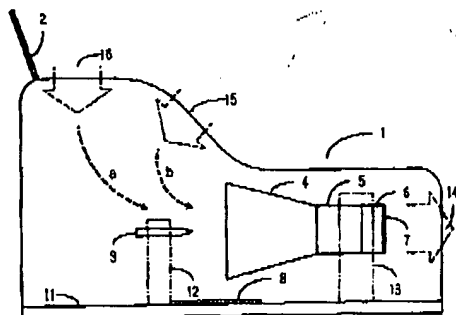
【図11】 悪臭物質（アセトアルデヒド）の除去についての測定結果を示す図である。

【符号の説明】

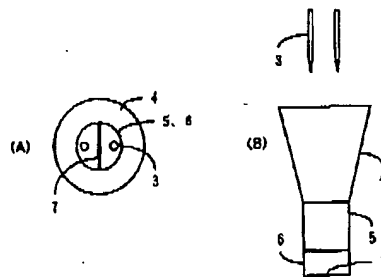
1…ハウジング、2、8…二酸化チタン蒸着プレート、3…針状電極、4…ラッパ状体、5…円筒状体、6…絶縁筒、7…二酸化チタン蒸着棒、11…取り付けベース、12、13…支持部材、14…排気部、15、16…吸気部



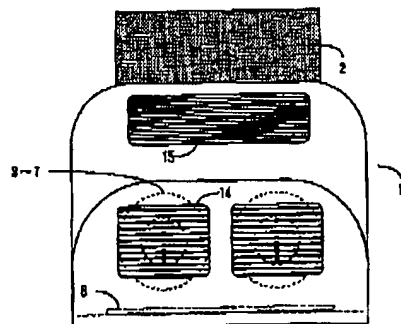
【図1】



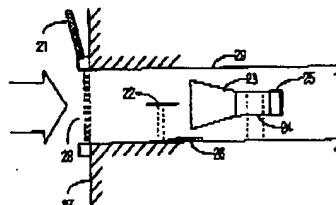
【図2】



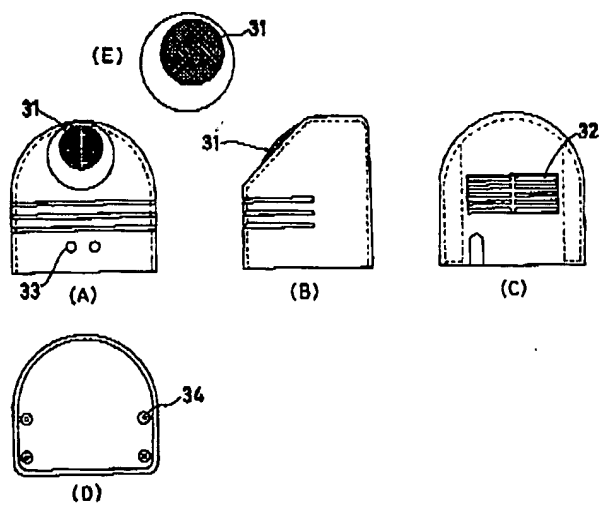
【図3】



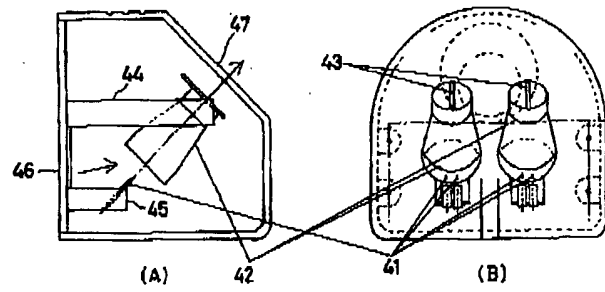
【図4】



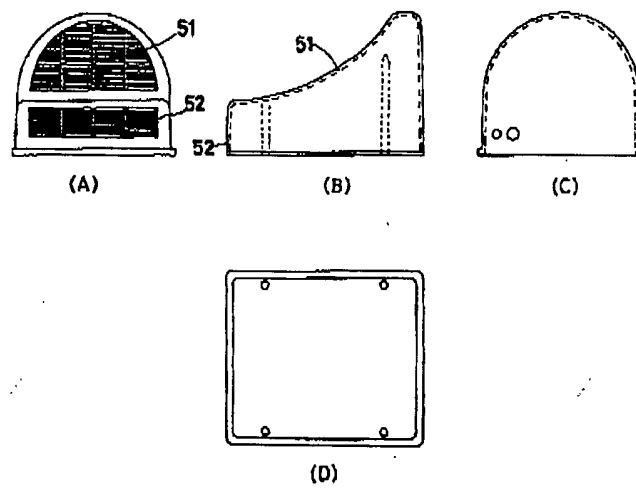
【図5】



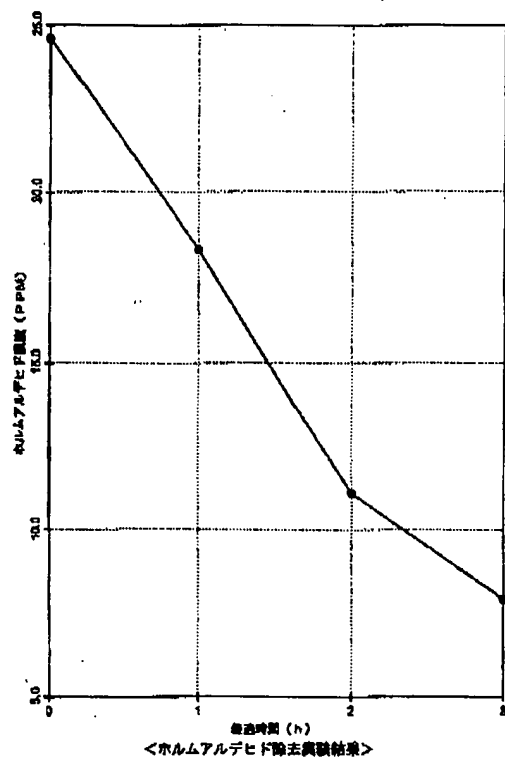
【図6】



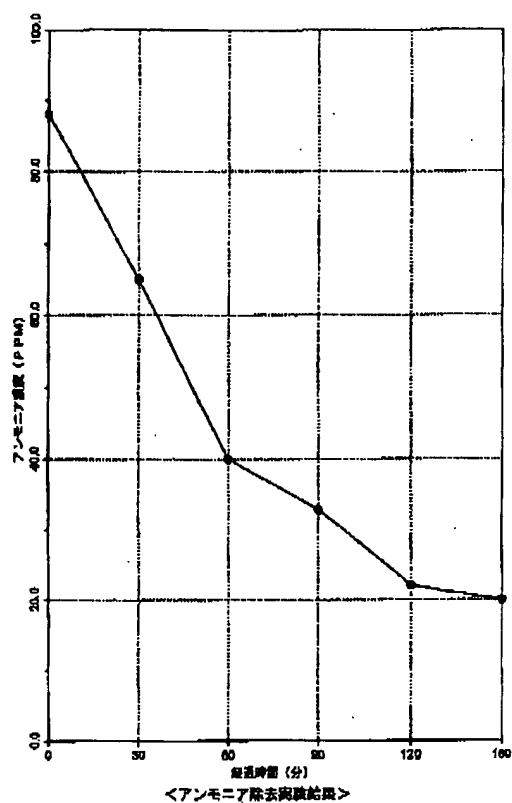
【図7】



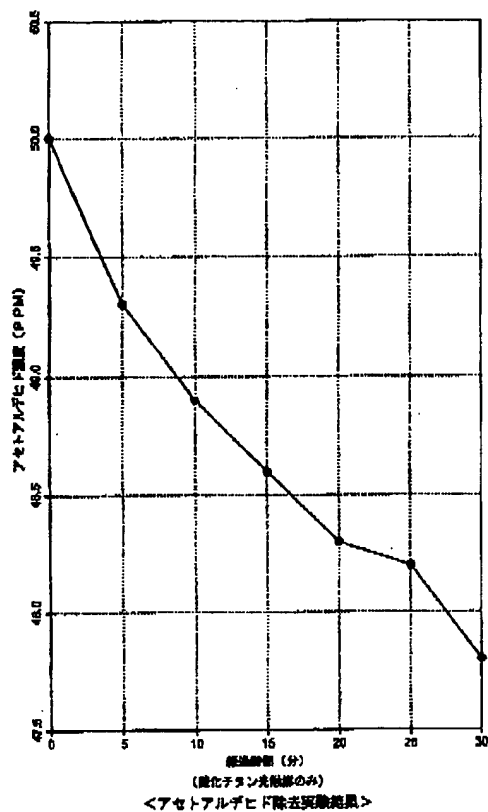
【図8】



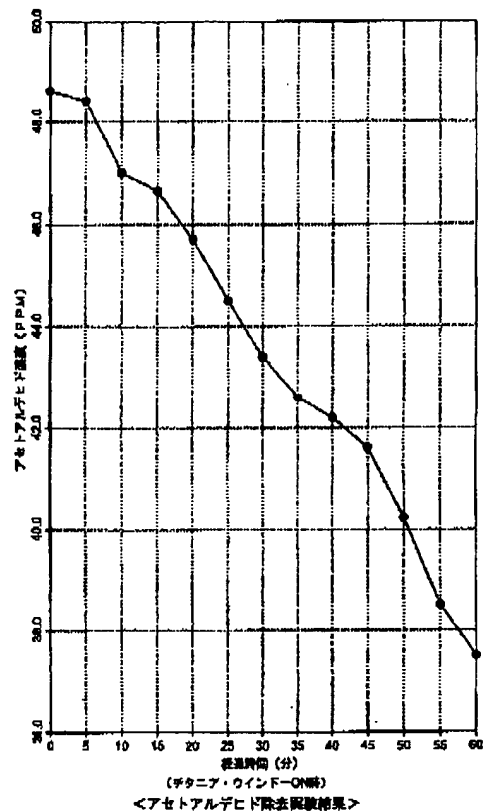
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
C 01 B 13/11

識別記号

F I  
B 01 D 53/36

サーチコード (参考)

J

F ターム (参考) 4D048 AA08 AA19 AA21 AA22 BA07X  
BA13X BA16X BA41X BB03  
BB05 BB06 CC31 CC40 CC41  
CD08 EA01 EA03  
4D054 AA10 AA13 BA01 BA19 BB04  
BC06 BC25 EA01 EA07 EA08  
EA27 EA28 EA30  
4G042 CC02 CC03 CC05 CC21  
4G069 AA03 BA04A BA04B BA48A  
BB04A BB04B BC35A BC35B  
CA01 CA11 CA17 DA05 EA06  
EA08 EA11

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

This Page Blank (uspto)